

GLOW DISCHARGE ELECTRODE AND TREATMENT METHOD BY GLOW DISCHARGE PLASMA

Publication number: JP11191500

Publication date: 1999-07-13

Inventor: FUKUDA KAZUHIRO; KONDO YOSHIKAZU; TODA YOSHIRO

Applicant: KONISHIROKU PHOTO IND

Classification:

- international: C08J7/06; H05H1/48; C23C16/50; C08J7/00;
H05H1/24; C23C16/50; (IPC1-7): C23C16/50;
H05H1/48; C08J7/06

- european:

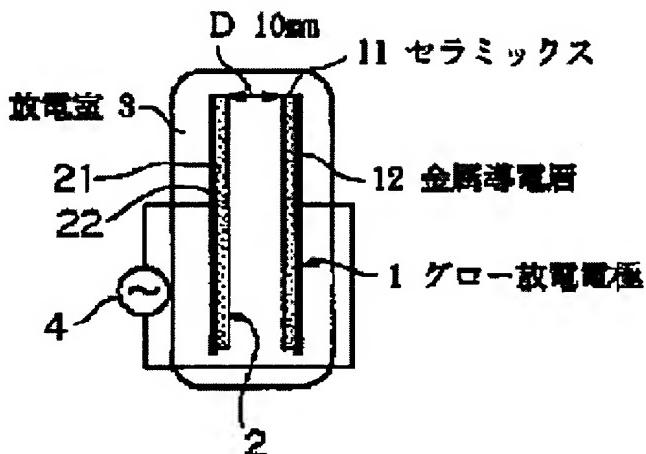
Application number: JP19970367413 19971225

Priority number(s): JP19970367413 19971225

[Report a data error here](#)

Abstract of JP11191500

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain stable discharge even under operation for many hours, such as performing glow discharge under atmospheric pressure for many continuous hours by covering glow discharge electrodes for performing glow discharge under pressure near atmospheric pressure, with alumina sintered ceramic with specific purity or more. **SOLUTION:** Glow discharge electrodes 1, 2 are covered with alumina sintered ceramic with purity of 99.6 wt.% or more. It is desirable to obtain this alumina sintered ceramic by applying pressure to sinter alumina ceramic with a purity of 99.6 wt.% or more. Ceramic with high heat resistance is sintered, to apply pressure so as to improve its airtightness and used as a dielectric body to improve durability. It is desirable that the thickness of ceramic covering the electrodes be 0.5-5 mm. A metallic conductive layer 12 can be formed by forming stainless steel, copper or nickel into a ceramic pipe by plating or laminating a ceramic piece on a metal piece with an adhesive.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-191500

(43)公開日 平成11年(1999)7月13日

(51)Int.Cl.⁶
H 05 H 1/48
C 08 J 7/06
// C 23 C 16/50

識別記号

F I
H 05 H 1/48
C 08 J 7/06
C 23 C 16/50

Z

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全5頁)

(21)出願番号 特願平9-367413

(22)出願日 平成9年(1997)12月25日

(71)出願人 000001270
コニカ株式会社
東京都新宿区西新宿1丁目26番2号
(72)発明者 福田 和浩
東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社内
(72)発明者 近藤 慶和
東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社内
(72)発明者 戸田 義朗
東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社内

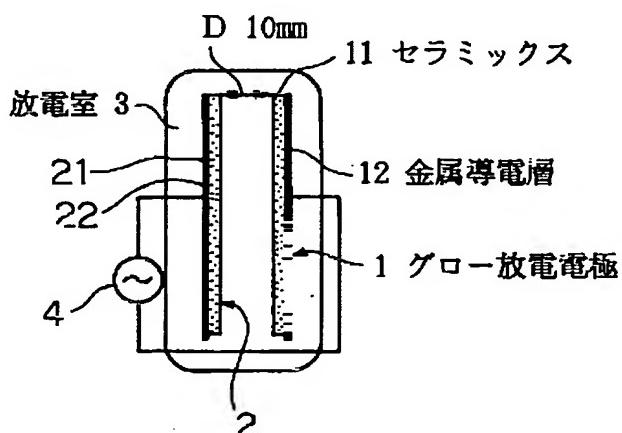
(54)【発明の名称】 グロー放電用電極、及びグロー放電プラズマによる処理方法

(57)【要約】

【課題】 長時間の運転で大気圧下でグロー放電を行っても、安定な放電が得られるグロー放電用電極を提供し、大気圧下グロー放電プラズマによって表面処理を行う場合も、長時間、均一な表面処理を実現できる表面処理方法を提供する。

【解決手段】 ① 大気圧近傍の圧力下でグロー放電を行わせるグロー放電用電極において、該電極1, 2を、純度99.6%以上のアルミナ系焼結セラミック11, 21で被覆したグロー放電用電極。② 上記①のグロー放電用電極を用いて得たプラズマにより、被処理体を処理する。

実施例1の構成



【特許請求の範囲】

【請求項1】大気圧近傍の圧力下でグロー放電を行わせるグロー放電用電極において、

該電極を、純度99.6%以上のアルミナ系焼結セラミックで被覆したことを特徴とするグロー放電用電極。

【請求項2】上記アルミナ系焼結セラミックは、純度99.6%以上のアルミナ系セラミックに圧力をかけて焼結させて得たものであることを特徴とする請求項1に記載のグロー放電用電極。

【請求項3】大気圧近傍の圧力下でグロー放電を行わせて発生させたプラズマにより被処理体を処理するグロー放電プラズマによる処理方法において、

グロー放電用電極を、純度99.6%以上のアルミナ系焼結セラミックで被覆した電極を用いることを特徴とするグロー放電プラズマによる処理方法。

【請求項4】上記アルミナ系焼結セラミックは、純度99.6%以上のアルミナ系セラミックに圧力をかけて焼結させて得たものであることを特徴とする請求項3に記載のグロー放電プラズマによる処理方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、グロー放電用電極、及びグロー放電プラズマによる処理方法に関し、特に、大気圧近傍の圧力下でグロー放電を行わせるグロー放電用電極、及びこれを用いたグロー放電プラズマによる処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、グロー放電により、グロー放電プラズマを発生させることが知られている。またかかる放電プラズマにより、たとえば、プラスチック、紙、金属、ガラス、セラミック等の被処理基材を、表面処理することが知られている。

【0003】たとえば、0.01~10 Torr程度の低圧のグロー放電プラズマによる表面処理技術が、従来より知られている。しかし、このような低圧グロー放電プラズマの発生のためには、真空系が必要であるため、設備費用が高くなるという問題点があった。そこでこの問題点を克服するために、大気圧下でのグロー放電プラズマ発生技術が提案されてきた。

【0004】大気圧下でグロー放電を安定に発生させるためには、放電用電極の表面を、固体誘電体で被覆する必要がある。たとえば特公平2-48626号公報には、上部電極(複数の細線により構成される)に対向する下部電極の上面に、ガラス、セラミック、プラスチック等の固体誘電体を設ける技術が記載されている。この固体誘電体の上に、板状体等の被処理基材を配置する。

【0005】しかしこの従来公報には、具体的に、どのような材質の固体誘電体を設けるべきであるかについては、記載していない。本発明者の検討によれば、この場合の固体誘電体としては、耐久性を考慮すると、任意の

材質でよいというものではない。特に、有機系物質では、時間経過で物質が変質して行き、安定なグロー放電は得られない。

【0006】このことに関して、特開平6-96718号公報、特開平8-92747号公報、特開平7-207499号公報等では、無機系被覆物として、セラミックスを用いた技術が報告されている。たとえば特開平6-96718号公報には、表面にセラミック溶射した金属管多数を小間隔に設置した電極に関する技術が提案されている。またたとえば特開平8-92747号公報には、酸化チタニウムと酸化アルミニウムとの混合金属酸化物被膜、または酸化ジルコニア被膜が形成された金属板を下部金属電極上に配設し、その上に被処理基材を配置する技術が提案されている。またたとえば特開平7-207499号公報には、比誘電率10以上で、チタン酸系化合物を含む固体誘電体で被覆する技術が提案されている。また、ガラス系のライニングで被膜を形成する技術も提案されている。

【0007】その他、グロー放電用電極に関しては、特開平7-220895号公報に、ガラス管電極にしてその内面に導電性液体を循環させて電圧印加する技術が提案され、またその他、特開平7-111195号公報、特開平8-81776号公報、特開平6-265864号公報、特開平6-119994号公報、特開平5-131132号公報、特開平3-53482号公報等に、各種の技術が記載されている。

【0008】しかしながら、これら従来公報に記載の各種技術も、たとえば連続運転を実施する上で、充分な耐久性が得られるものではなかった。すなわち、たとえば前記セラミックス溶射法では、プラズマ溶射法の原理から、必ずポーラスを形成するため、均一性に欠け、連続運転して行く上で絶縁破壊が起こり、アーク放電に移行するため、耐久性という面で難点がある。また、ガラス系のライニングで形成した被膜も、充分な耐久性をもつものではない。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来技術の問題点を解決し、長時間の運転、たとえば連続した長時間の間、大気圧下でグロー放電を行っても、安定な放電が得られるグロー放電用電極を提供することを目的とし、また、グロー放電によるプラズマによって表面処理を行う場合も、長時間、均一な表面処理を実現できる表面処理方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的は、大気圧近傍の圧力下でグロー放電を行わせるグロー放電用電極において、該電極を、純度99.6%以上のアルミナ系焼結セラミックで被覆したことを特徴とするグロー放電用電極によって、達成される。なお本明細書中、%は、重量%を示す。

【0011】また上記目的は、大気圧近傍の圧力下でグロー放電を行わせて発生させたプラズマにより被処理体を処理するグロー放電プラズマによる処理方法において、グロー放電用電極を、純度99.6%以上のアルミナ系焼結セラミックで被覆した電極を用いることを特徴とするグロー放電プラズマによる処理方法によって、達成される。

【0012】本発明者は、前述したような耐久性について、そのメカニズムを鋭意検討し、研究を重ねた結果、耐久性は、誘電体材質の耐熱温度とその気密性に相関することを知るに至り、耐熱性が高い特定のセラミックを焼結させたものを誘電体として用いることで耐久性が向上し、連続運転にも耐え得ることを見出し、本発明を完成した。

【0013】本発明においては、特に、純度99.6%以上のアルミナ系セラミックに圧力をかけて焼結させた材料を用いてこれにより電極を被覆することが好ましい。

【0014】これは、耐熱性が高いセラミックスを圧力をかけて焼結させることにより、その気密性を向上させ、これを誘電体として用いることで耐久性が向上するという、やはり本発明者による知見により、判明したことである。

【0015】すなわち本発明によれば、純度99.6%以上のアルミナ系焼結セラミックを被覆物として用いることにより、好ましくは純度99.6%以上のアルミナ系セラミックに圧力をかけて焼結させた材料を被覆物として用いることにより、従来の各種被覆物質に比して、高出力下でも格段に耐久性の高い大気圧グロー放電電極を得たものである。

【0016】本発明において、電極を被覆するセラミックの厚さは、0.5mm以上、5mm以下であることが望ましい。

【0017】本発明に係るセラミックで被覆した電極を形成するのは、このようなセラミック片に、メッキ、蒸着、溶射、塗布等の、各種任意の方法で金属導電層を形成することによってでも、また、金属片に対し、該セラミック片を接着剤、たとえば無機系接着剤等で張り付けて形成するのもよい。

【0018】たとえば金属導電層としては、ステンレス、銅、ニッケル等を、上記したメッキ等の手法でセラミック片に形成したり、もしくは、ステンレス、銅、ニッケル等の金属片に、該セラミック片を無機系接着剤等で張り付けて形成することができる。

【0019】

【実施例】以下、本発明の好ましい実施例について説明する。ただし、当然のことではあるが、本発明は、以下述べる実施例により限定を受けるものではない。

【0020】実施例1

この実施例は、本発明に係るグロー放電用電極を、グロ

ー放電プラズマによる各種基材を表面処理する場合に用い得るようにしたものである。

【0021】図1に示すように、グロー放電電極1、2が、放電室3内に封入されている。各グロー放電電極1、2は、アルミナ系焼結セラミックを被覆物としており、詳しくは、アルミナ系焼結セラミック11、12に、金属導電層12、22を形成してなるものである。ここではステンレスを用いて金属導電層12、22としたが、銅やニッケルでも、ほぼ同様な結果が得られる。

【0022】アルミナ系焼結セラミック11、21としては、焼結温度800°Cで焼結したものを用いた。ここでは、ホワイトアルミナと通称されている焼結アルミナを用い、特に日本セラテック株式会社製の商品名「ポアフリーセラミック」(AHPF)を使用した。被覆物とするセラミック11、21の厚さは、0.5~5mmが適当であり好ましい。ここでは、1mm、ないし1mmを多少下回る程度の厚さとした。

【0023】各電極は、セラミック11、21側で対向させ、両者の間隔は、10mmとした。放電室3内へは、ヘリウム95%、窒素3%、酸素2%の混合ガスを導入した。

【0024】ここでは、耐久性の強調テストとして、通常の5倍の放電出力下(2W/cm²、10kHz)で、約1カ月、連続放電させ、耐久性を調べた。図1中の符号4は、電源である。

【0025】耐久性の評価のため、アルミナ純度を、92%~99.9%の範囲で変化させ、絶縁破壊が起こりアーク放電へ移行する経時を評価した。

【0026】すなわち、図2の(a)に、アルミナ純度(横軸)のスケールをやや粗くとって、92%~99.9%の範囲の概略的な変化を示し、図2の(b)に、アルミナ純度(横軸)のスケールを細かくとって、99.2%~99.9%(100%近くまで)の範囲の変化を示した。

【0027】図2の(a)から、アルミナ純度が99.5%をやや上回るところで絶縁耐久性が急激に良好になることがわかる。図2の(b)から、この臨界点が、99.6%であることがわかる。すなわち、アルミナ純度が99.6%以上で、この例の条件で、30日以上の連続高出力運転が可能であることがわかる。

【0028】本実施例の装置構成を用いて、次のような表面処理を行った。図3に、具体的な表面処理装置の構成を示す。この装置構成により、ハロゲン化銀写真感光材料のフィルムベースとしての用途などがあるポリエチレンテレフタレート(PET)ベースFを被処理基材として、これを連続表面処理した。処理条件は、放電密度を2W/cm²とし、安定放電し難い系の例として、アルゴン90%、窒素4%、二酸化炭素6%の混合ガスを導入して、実施した。

【0029】アルミナ純度が本発明の範囲外の、アルミ

ナ純度の低い誘電体を用いた比較の場合では、部分的にアーク放電が発生し、それによる被処理基材表面でのピンホールの発生が確認されたが、本発明に係る電極を用いると、部分的にコロナ放電が発生する場合はあるものの、アーク放電は発生せず、ピンホールのような欠陥は、生じなかった。

【0030】このように、本発明に係るグロー放電用電極を用いた本発明に係るグロー放電プラズマによる処理方法によれば、良好な処理を、長時間、均一な表面処理で実現できた。かつ、長時間連続高出力運転が可能であった。

【0031】なお図3中、符号101, 102は電極を表し、これは、金属導電層101A, 102Aに、固体誘電体101B, 102Bとして、本発明に係るアルミナ系焼結セラミック（または比較のアルミナ系セラミック）を被覆させたものである。その他は、符号30は処理容器、40は電圧発生装置で、41はその電源、50はガス充填手段でガス発生装置51からなる。符号52は給気口、53は排気口、54は処理容器内の混合ガス系である。60は被処理フィルム（PETベース）Fを保持する保持部、61は被処理フィルム（PETベース）Fがロール状に巻かれているロールフィルム、6

2, 63は、フィルムF搬送用のローラである。

【0032】

【発明の効果】上述したように、本発明によれば、長時間の運転で大気圧下でグロー放電を行っても、安定な放電が得られるグロー放電用電極が提供でき、また、グロー放電によるプラズマによって表面処理を行う場合も、長時間、均一な表面処理を実現できる表面処理方法を提供できた。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例1の構成を示す図である。

【図2】 本発明の実施例1で得られた、アルミナ純度と電極耐久性の関係を示すグラフである。

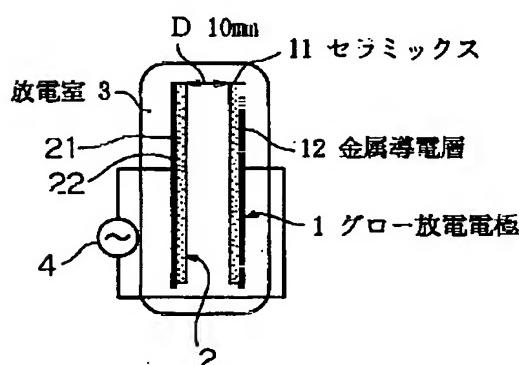
【図3】 本発明の実施例1におけるグロー放電プラズマによる処理方法に用いた処理装置の構成を示す図である。

【符号の説明】

I, 2, 101, 102 … グロー放電電極、11, 21, 101B, 102B … 焼結セラミック、12, 22, 101A, 102A … 金属導電層、3, 30 … 放電室（放電処理容器）、4, 41 … 電源。

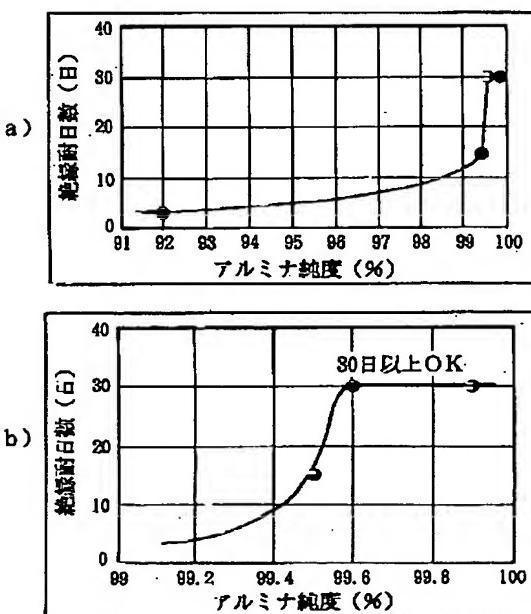
【図1】

実施例1の構成



【図2】

アルミナ純度と電極耐久性



【図3】

処理装置の構成

